

BEST AVAILABLE COPY

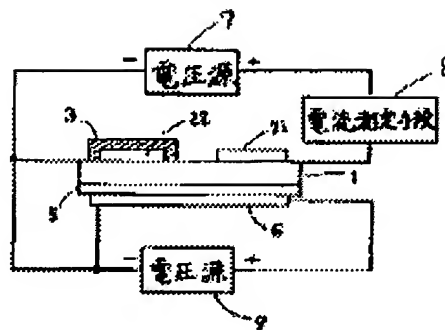
GAS-CONCENTRATION SENSOR

Patent number: JP3277959
Publication date: 1991-12-09
Inventor: SHIONO MASAOKI
Applicant: CHINO CORP
Classification:
- international: G01N27/41
- european:
Application number: JP19900079182 19900327
Priority number(s): JP19900079182 19900327

Abstract of JP3277959

PURPOSE: To perform highly accurate measurement by forming a heater on one side of a solid-state electrolyte through an insulating film so that a current for heating a heater is not added to a measuring current.

CONSTITUTION: Y₂O₃ is dissolved into ZrO₂ so as to form solid solution, and a substrate-shaped solid electrolyte 1 which transmits oxygen ions is formed. Electrode 21 and 22 comprising Pt, Ag and the like are formed on one side by vapor deposition. A porous layer 3 is provided on the electrode 22. A heater 6 is formed on the other side of the solid-state electrolyte 1 through an insulating layer 5. When the concentration of the oxygen gas is measured, the heater 6 is electrified, and the solid-state electrolyte 1 is heated. Thus, the ion conductivity is enhanced, and voltages are applied to the electrodes 21 and 22 from a voltage source 7. At this time, the solid-state electrolyte 1 functions as an oxygen pump. Outer air containing oxygen diffuses and flows to the extent not exceeding the oxygen sending ability of the solid-state electrolyte through the porous layer 3 and reaches the electrode 22. The current corresponding to the partial pressure of the oxygen flows between the electrodes 21 and 22. When the current value is measured with a current measuring means 8, the concentration of the oxygen in the atmosphere can be detected.



.....
Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A) 平3-277959

⑤ Int. Cl.³

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成3年(1991)12月9日

G 01 N 27/41

6923-2J
6923-2J

G 01 N 27/46

3 2 5 D
3 2 5 H

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 ガス濃度センサ

⑯ 特 願 平2-79182

⑰ 出 願 平2(1990)3月27日

⑱ 発 明 者 塩 野 政 昭 埼玉県入間郡大井町大字亀久保1145 株式会社チノー技術
センター内

⑲ 出 願 人 株式会社チノー 東京都板橋区熊野町32番8号

明 細 書

1. 発明の名称 ガス濃度センサ

2. 特許請求の範囲

1. 酸素イオンを透過する固体電解質に設けられた1対の電極と、この1対の電極の一方に設けられた酸素の律速手段と、前記電極間に電圧を印加する電圧源と、前記電極間を流れる電流値を測定する電流測定手段と、前記固体電解質の他方の側に絶縁層を介して設けられたヒータを備えたガス濃度センサ。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、固体電解質を利用した、酸素ガスまたは湿度等のガス濃度を測定するセンサに関するものである。

〔従来の技術〕

従来、たとえば固体電解質を利用した酸素センサは、出願人が特開昭63-26568号公報等で提案しているように、板状の固体電解質に1対の電極を形成し、一方の電極(陰極)に多孔質材

等の律速手段を設け、電極間に電圧を印加し、電極間を流れる電流値から酸素濃度を測定している。

つまり、第6図で示すように、固体電解質1の一方の側に1対の電極21、22を形成し、その一方の電極22に律速手段としての多孔質層3を形成し、固体電解質1の他方の側に膜状のヒータ6を形成する。そして、電極21、22間に電圧源7から電圧を印加し、電流測定手段8で電流値を測定するとともに、ヒータ6に電圧源9から電流が供給され、加熱し、最適状態としている。

〔この発明が解決しようとする課題〕

このようにして、酸素等のガス濃度の測定を行うのであるが、固体電解質1には、電極21、22間を流れる酸素に起因する電流の他に、ヒータ6を加熱する電流が流れ込み、測定誤差を生じていた。

この発明の目的は、以上の点に鑑み、簡単な構成で、精度良く、酸素その他のガス濃度の検出ができるガス濃度センサを提供することである。

〔課題を解決するための手段〕

この発明は、固体電解質の一方の側に一對の電極を設けるとともに、他方の側に絶縁してヒータを設けるようにしたガス濃度センサである。

〔実施例〕

第1図は、この発明の一実施例を示す構成説明図である。

図において、1は酸化ジルコニウム ZrO_2 等に酸化イットリウム Y_2O_3 等を固溶させた酸素イオンを透過する基板状の固体電解質で、この固体電解質1の一方の側にPt、Ag等よりなる電極21、22が蒸着、スパッタリング等で形成され、この一方の電極22には律速手段として、たとえば固体電解質と同一材料の無機質粉末およびガラス質（ガラスフリット）を含む多孔質層3が設けられている。この多孔質層3は、たとえば無機質粉末とガラスフリット粉末を有機溶剤に混合してペースト状として電極22に塗付し熱処理によりガラスフリットを溶融固化させてガラス質とし形成される。

なお、第2図で分るように、電極21、22は

質1を透過して電極21に達し、再び酸素 O_2 となって外気へ排出される。このとき、多孔質層3を介して酸素 O_2 等を含む外気が固体電解質1の酸素ポンプの酸素送出能力を越えない程度に拡散・流入して電極22に達し、この酸素分圧に応じ電流が電極21、22間に流れ、この電流値を電流測定手段8で測定することにより、雰囲気中の酸素濃度を検出できる。

つまり、第4図で示すように、電圧源7の電圧を所定の値とし、酸素濃度が変わると電流値が変化し、この電流値から酸素濃度を検出できる。

このように、ガラスフリットが固溶した無機質粉末を含む多孔質層よりなる律速手段3を用いることにより、ガラスフリットによりガスの流入が阻止されて調整され、最適の感度に調整できる。特に、このガラスフリットの量（重量比）で気孔率の制御ができる。

また、空気中に水分が存在すると、電極22で水分 H_2O は電気分解して酸素イオンができ、この酸素イオンが電極21に移動し、電流が発生す

る。羽子板状で、取出部210、220にリード線41、42が接続されている。また、固体電解質1の他方の側には、絶縁層5を介してPt等のヒータ6が形成されている。この絶縁層5は、ヒータ6への電流が固体電解質1を流れ、測定誤差を招くのを防止する。

そして、電極21、22間には直流の電圧源7から電極21を陽極、電極22を陰極をして所定の電圧が印加され、電流測定手段8で電極21、22間を流れる電流値が測定される。また、ヒータ6には、たとえば電圧源9より電流が供給される。

つまり、酸素ガス濃度を測定する場合、ヒータ6に通電加熱する等して固体電解質1をたとえば約350℃以上に加熱し、そのイオン導電率を高める。そして、電圧源7より電極21、22に電圧を印加し、固体電解質1を酸素ポンプとして機能させる。

酸素 O_2 は電極22で電子を受け取って O^{2-} とイオン化し、この酸素イオン O^{2-} が固体電解

質1を透過して電極21に達し、再び酸素 O_2 となって外気へ排出される。このとき、多孔質層3を介して酸素 O_2 等を含む外気が固体電解質1の酸素ポンプの酸素送出能力を越えない程度に拡散・流入して電極22に達し、この酸素分圧に応じ電流が電極21、22間に流れ、この電流値を電流測定手段8で測定することにより、雰囲気中の酸素濃度を検出できる。

つまり、第4図で示すように、電圧源7の電圧を所定の値とし、酸素濃度が変わると電流値が変化し、この電流値から酸素濃度を検出できる。このように、ガラスフリットが固溶した無機質粉末を含む多孔質層よりなる律速手段3を用いることにより、ガラスフリットによりガスの流入が阻止されて調整され、最適の感度に調整できる。特に、このガラスフリットの量（重量比）で気孔率の制御ができる。

また、空気中に水分が存在すると、電極22で水分 H_2O は電気分解して酸素イオンができ、この酸素イオンが電極21に移動し、電流が発生する。第4図で点線で示すように水分値に応じた出力が得られ、これにより水分率を検出することができる。この場合、酸素ガス濃度については、15V付近で測定すれば水分の影響を受けない。

また、空気中に可燃性ガスが存在すると、ヒータ6の触媒作用で燃焼発生し、この発熱によりヒータ6の抵抗値が変化する。ヒータ6に加熱用の定電流を電圧源9から供給しておき、ヒータ6の抵抗値変化を図示しない電圧測定手段で測定し可燃性ガスを検出する。なお、図示しない別の温度センサで可燃性ガスの燃焼発熱を検出してもよい。また、可燃性ガスが燃焼すると、電流測定手段8の測定値が減少するので、このことによっても可燃性ガスの検出ができる。

第3図は、他の一実施例を示し、第1図、第2図と同一符号は同一構成要素を示す。

図において、固体電解質1の1対の電極21、22の一方の電極22上にたとえば固体電解質と同材質の粉末よりなる無機質層10を介して多孔質層3を形成する。なお、ヒータ等は図示してい

ない。

これは、この発明のような限界電流式ガスセンサは、固体電解質1のイオン輸送現象（ポンピング作用）を利用しているため、ガスがイオン化する必要がある。これは、第5図で示すように、固体電解質1と多孔性の電極22と、ガスの3相界面Pでなされ、この3相界面の面積が広いことが望ましい。

ところで、第1図のように、律速手段としての多孔質層3にガラスフリットを用いると、電極22が直接溶融したガラス質により覆われて気密化してしまい3相界面の面積が減少し、著しくポンピング性能が悪化してしまう。

このように、電極22と多孔質層3（無機質粉末、ガラスを含む）との間に無機質層10を設けることにより、直接に溶融ガラスが電極22に達せず、3相界面が広くとれ、性能が向上する。

また、さらに、電極22、無機質層10、多孔質層3の側面を含む外方にたとえば固体電解質と同一材料に過剰のガラス粉末を含む気密層11を

設けることにより、横方向からのガスの流入が防止され、良好な限界電流特性が得られる。

さらに、センサ素子全体をたとえば固体電解質と同一材料に少いガラス粉末を含む多孔質フィルタ12で包囲することにより、粉塵等の付着による感度低下が防げる。

なお、以上で説明した無機質粉末類は膨脹係数等から固体電解質と同一材料としたが、これに限定されるものではない。また、第3図のように全体を構成してから熱処理してガラス粉末を溶融固化させて製造するとよい。

〔発明の効果〕

以上述べたように、この発明は、固体電解質の他方の側に絶縁膜を介してヒータを形成しているので、ヒータを加熱するための電流が測定電流に加わることなく、高精度の測定が可能となる。

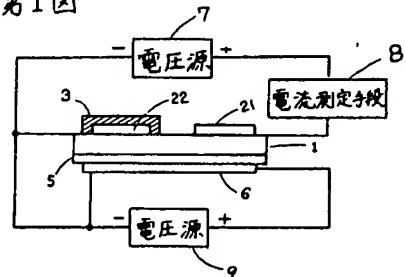
4. 図面の簡単な説明

第1図、第2図、第3図はこの発明の一実施例を示す構成説明図、第4図、第5図は動作説明図、第6図は、従来例を示す構成説明図である。

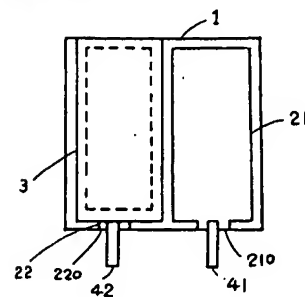
1…固体電解質、21、22…電極、3…多孔質層、41、42…リード線、5…絶縁層、6…ヒータ、7、9…電圧源、8…電流測定手段、10…無機質層、11…気密層、12…多孔質フィルタ

特許出願人 株式会社チノー

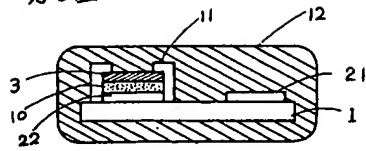
第1図



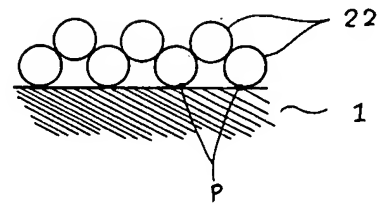
第2図



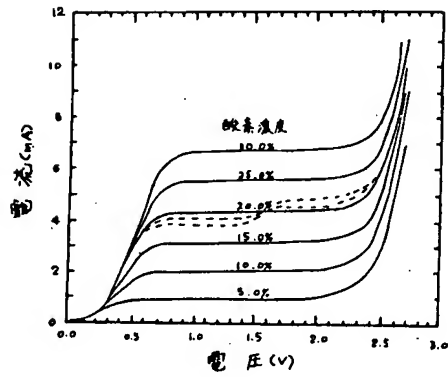
第3回



第5回



第4図



第 6 圖

